

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



JCS11 U.S. PTO  
09/184553  
11/02/98

12/13/98

## Bescheinigung

Die Steyr-Daimler-Puch Fahrzeugtechnik AG & Co KG in Wien/  
Österreich hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Allradantriebseinheit mit Zentraldifferential"

am 3. November 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wieder-  
gabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol  
B 60 K 17/34 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 15. September 1998  
Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Hiebinger

Aktenzeichen: 197 48 525.1

5

## ALLRADANTRIEBSEINHEIT MIT ZENTRALDIFFERENTIAL

10

Die Erfindung handelt von einer Antriebseinheit in Querbauweise für ein Allradfahrzeug, bestehend aus einem Gehäuse, einem mit einem Antriebsritzel eines Schaltgetriebes kämmenden Antriebszahnrad, einem mit dem Antriebszahnrad und der einen angetriebenen Achse koachsialen Zentraldifferential, mindestens einem Abtriebsglied für den Antrieb der ersten angetriebenen Achse und einem mit einem weiteren Abtriebsglied des Zentraldifferentialen antriebsverbundenen koachsialen Abtriebszahnrad zum Antrieb der zweiten angetriebenen Achse.

20

Bei derartigen Antriebseinheiten mit quer eingebautem Motor-Getriebeblock und parallel dazu angeordneter erster angetriebener Achse besteht das bekannte Problem, für die für eine zweite angetriebene Achse zusätzlich erforderlichen Antriebselemente ausserhalb der Motorkontur ausreichend Bauraum zu finden und diese womöglich ohne Änderung der für den Antrieb nur einer Achse erforderlichen Baugruppen auszukommen. Das erste der Probleme zwingt oft zu Zugeständnissen bei der Dimensionierung des Abtriebszahnrades und der Lagerung.

30

Es ist daher Ziel der Erfindung, eine Bauweise vorzuschlagen, die beide Probleme ohne Zugeständnisse bei der Dimensionierung löst. Das gelingt durch folgende Maßnahmen, daß

35 a) das Antriebszahnrad mit dem Korb des Zentraldifferentialen drehfest verbunden ist,

- b) der Korb des Zentraldifferentiales auf einer Seite mittels eines ersten Kegelrollenlagers im Gehäuse gelagert ist,
- c) das weitere Abtriebsglied des Zentraldifferentiales auf der anderen Seite aus dem Korb herausgeführt und mit einem Abtriebszahnrad drehfest verbunden ist, und
- d) das Abtriebszahnrad mittels eines zweiten Kegelrollenlagers im Gehäuse gelagert und der Korb des Zentraldifferentiales im Abtriebszahnrad mittels eines dritten Kegelrollenlagers gelagert ist.

Die Verbindung von Zentraldifferential und Antriebszahnrad erlaubt es, ersteres nach der Getriebeseite bis zum in der Gehäusewand angeordneten ersten Kegelrollenlager hin zu verlagern, wodurch motorseitig ohne Vergrößerung des bestehenden Gehäuses mehr Platz ist. Dort kann dann das Abtriebsglied herausgeführt und das Abtriebszahnrad angeordnet werden. Dabei ist für die Dimensionierung der Verzahnung entscheidend, daß in achsialer Richtung genug Raum zur Verfügung steht. Das wird durch die Lagerung des Korbes im Abtriebszahnrad erreicht. Dadurch bleibt auch bei sehr geringem Abstand der ersten angetriebenen Achse von der Motorkontur noch genug Abstand in Querrichtung bis zur Kupplungsglocke, sodaß der Durchmesser des Abtriebszahnrades groß bleiben kann. Dadurch ist auch der Abstand zwischen den den Korb unterstützenden Lagern nur kurz und die Einheit entsprechend steif, was der Lebensdauer und der Laufruhe zugute kommt. Nebstbei können noch erhebliche Achsialkräfte aufgenommen werden, was die Ausführung des Abtriebszahnrades mit großem Schrägungswinkel und sogar dessen Ausbildung als Kegelrad gestattet.

Wenn die Kegelrollenlager so angeordnet sind, daß ihre Wirkkegel dieselbe Spitze haben (Anspruch 2), üben die auf das zweite Kegelrollenlager wirkenden Lagerkräfte kein Kippmoment auf das Abtriebszahnrad aus. Das erhöht die Laufgenauigkeit sowohl

des Zentraldifferentialles als auch des Abtriebszahnrades ganz erheblich.

In Weiterbildung der Erfindung kann je nach baulichen Gegebenheiten das Abtriebszahnrad zusätzlich mittels eines Hilfs-lagers im Gehäuse abgestützt sein (Anspruch 3). Da die Kräfte gering und ohne Achsialkomponente sind, genügt ein leichtes Rollen- oder Nadellager.

10 In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Zentraldifferential von besonderer Bauart. Es weist einen ersten und einen zweiten Planetensatz auf, wobei der erste Planetensatz einen mit dem Korb drehfest verbundenen Planetenträger mit Planetenrädern, ein mit einer Halbachse der ersten angetriebenen Achse  
15 verbundenes Sonnenrad und ein Hohlrad aufweist, und wobei der zweite Planetensatz ein mit dem Hohlrad des ersten Planetensatz drehfest verbundenes Hohlrad, ein mit der anderen Halbachse der ersten angetriebenen Achse verbundenes Sonnenrad und einen das weitere Abtriebsglied bildenden Planetenträger mit zwei  
20 miteinander kämmenden Planetenrädern aufweist (Anspruch 4).

Diese Bauart erlaubt es, die Funktion eines Achsdifferentialles der ersten angetriebenen Achse in das Zentraldifferential aufzunehmen und gleichzeitig die achsiale Baulänge des Zentraldifferentialles ganz wesentlich zu verringern. Das so gestaltete Zentraldifferential beansprucht weniger axiale Baulänge  
25 als ein als Kegelraddifferential ausgebildetes Achsdifferential bei einem konventionellen Fahrzeug mit nur einer angetriebenen Achse.

30 Für den weiteren Antrieb der zweiten angetriebenen Achse sind zwei Bauarten vorteilhaft: Entweder ist eine im Gehäuse gelagerte Zwischenwelle mit einem Stirnzahnrad und einem Kegelrad versehen, wobei das Kegelrad mit einem weiteren Kegelrad kämmt (Anspruch 5), oder das Abtriebszahnrad ist gleich selbst ein  
35 Kegelrad (Anspruch 6). Letzteres ist nur möglich, weil die besondere Anordnung der Kegelrollenlager besonders große Achsialkräfte aufnehmen kann.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen der erfindungsgemäßen Antriebseinheit beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

5

Fig.1 einen angenähert horizontalen Schnitt durch eine erste Ausführungsform,

Fig.2 das wesentliche Detail der Fig.1 vergrößert,

10

Fig.3 einen angenähert horizontalen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform.

In Figur 1 ist der Motor mit 1 und seine für die Raumverhältnisse maßgebende Kontur mit 1a bezeichnet. Das Schaltgetriebe 2 ist ebenfalls nur angedeutet und das Gehäuse der anschließenden Antriebseinheit ist mit 3 bezeichnet. Ein Antriebsritzel 4 des Getriebes treibt ein Antriebszahnrad 5 der Antriebseinheit. Dieses ist baulich mit einem Zentraldifferential 6 vereint, dessen Mittelnachse 7 gleichzeitig Mittelnachse des Antriebszahnrades 5, der linken Halbachse 8 und der rechten Halbachse 9 der ersten angetriebenen Achse ist. Vom Zentraldifferential 6 aus wird ein Abtriebszahnrad 10 für den Antrieb der zweiten angetriebenen Achse angetrieben. Es kämmt 25 mit einem Stirnzahnrad 11, das auf einer Zwischenwelle 12 sitzt. Ein Kegelrad 13 auf der Zwischenwelle 12 treibt ein weiteres Kegelrad 14, welches auf der Antriebswelle 15 zur zweiten angetriebenen Achse sitzt.

30 In Fig. 2 ist das Zentraldifferential vergrößert dargestellt. Es wird umhüllt von einem Korb 20, der geteilt sein kann und mit dem Antriebszahnrad 5 baulich vereinigt ist. Der Korb 20 bildet auf beiden Seiten einen Lagerkragen 21, 22, wobei das Antriebszahnrad 5 dem rechten Lagerkragen 22 näher ist. In dem 35 Korb 20 ist ein erster Planetensatz 23 und ein zweiter Planetensatz 24 untergebracht. Der erste Planetensatz 23 besteht aus einem Planetenträger, der von dem Korb 20 gebildet wird,

Planetenrädern 25, einem Sonnenrad 26, das mit der linken Halbachse 8 der ersten angetriebenen Achse antriebsverbunden ist, und einem Hohlrad 27, das im Korb frei drehbar ist. Der zweite Planetensatz 24 besteht aus einem Planetenträger 28, 5 ersten und zweiten Planetenrädern 29,30, wobei jeweils ein erstes mit einem zweiten Planetenrad kämmt und aus einem Sonnenrad 31, das mit der rechten Halbachse 9 verbunden ist. Die ersten Planetenräder 29 kämmen mit dem Hohlrad 27, das beiden Planetensätzen gemeinsam ist, die zweiten Planetenräder 10 30 kämmen mit dem Sonnenrad 31.

Der Planetenträger 28 des zweiten Planetensatzes 24 ist mittels einer Hohlwelle 32 aus dem zweiten Lagerkragen 22 des Korbes 20 herausgeführt und mittels einer Kuppelverzahnung 33 15 mit dem Stirnzahnrad antriebsverbunden.

Der Korb 20 des Zentraldifferentiales 6 ist auf einer Seite mittels eines ersten Kegelrollenlagers 35 im Gehäuse 3 gelagert, auf seiner anderen Seite über den zweiten Lagerkragen 22 20 und ein drittes Kegelrollenlager 37 im Abtriebszahnrad 10. Das Abtriebszahnrad 10 seinerseits ist über ein zweites Kegelrollenlager 36 im Gehäuse 3 gelagert und gegebenenfalls zusätzlich noch über ein kleines Stützlager 39, hier ein Nadellager (siehe Fig. 1) im Gehäuse abgestützt. Es könnte aber auch im 25 Korb 20 abgestützt sein. Dabei ist die Anordnung des zweiten und des dritten Kegelrollenlagers so getroffen, daß deren Druckkegel dieselbe Spitze 38 auf der Achse 7 haben.

Die Ausführungsform der Fig. 3 unterscheidet sich davon nur 30 dadurch, daß das Abtriebszahnrad 40 als Kegelrad ausgebildet ist und mit einem weiteren Kegelrad 41 kämmt, das auf der Antriebswelle 15 zur zweiten angetriebenen Achse sitzt. Das ist möglich, weil die Lagerung des Kegelrades 40 hohe Achsialkräfte aufnehmen kann.

5

## PATENTANSPRÜCHE

10

1. Antriebseinheit in Querbauweise für ein Allradfahrzeug,  
bestehend aus einem Gehäuse (3), einem mit einem Antriebs-  
ritzel (4) eines Schaltgetriebes (2) kämmenden Antriebszahnrad  
15 (5), einem mit dem Antriebszahnrad und der einen angetriebenen  
Achse koachsialen Zentraldifferential (6), mindestens einem  
Abtriebsglied für den Antrieb der ersten angetriebenen Achse  
und einem mit einem weiteren Abtriebsglied des Zentraldiffe-  
rentiales (6) antriebsverbundenen koachsialen Abtriebszahnrad  
20 zum Antrieb der zweiten angetriebenen Achse, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß

a) das Antriebszahnrad (5) mit dem Korb (20) des Zentraldif-  
ferentiales (6) drehfest verbunden ist,

25

b) der Korb (20) des Zentraldifferentiales auf einer Seite  
mittels eines ersten Kegelrollenlagers (35) im Gehäuse (3)  
gelagert ist,

30 c) das weitere Abtriebsglied (28) des Zentraldifferentiales  
(6) auf der anderen Seite aus dem Korb (20) herausgeführt  
und mit einem Abtriebszahnrad (10;40) drehfest verbunden  
ist, und

35 d) das Abtriebszahnrad (10;40) mittels eines zweiten Kegel-  
rollenlagers (36) im Gehäuse (3) gelagert und der Korb

(20) des Zentraldifferentiales im Abtriebszahnrad (10) mittels eines dritten Kegelrollenlagers (37) gelagert ist.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wirkkegel des zweiten und des dritten Kegelrollenlagers (36,37) dieselbe Spitze (38) haben.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abtriebszahnrad (10) zusätzlich mittels eines Hilfs-lagers (39) im Gehäuse (3) oder im Korb (20) abgestützt ist.

4. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zentraldifferential (6) einen ersten (23) und einen zweiten (24) Planetensatz (23,24) aufweist, wobei der erste Planetensatz (23) einen mit dem Korb drehfest verbundenen Planetenträger (20) mit Planetenrädern (25), ein mit einer Halbachse (8) der ersten angetriebenen Achse verbundenes Sonnenrad (26) und ein Hohlrad (27) aufweist, und wobei der zweite Planetensatz (24) ein mit dem Hohlrad (27) des ersten Planetensatz drehfest verbundenes Hohlrad (27), ein mit der anderen Halbachse (9) der ersten angetriebenen Achse verbundenes Sonnenrad (31) und einen das weitere Abtriebsglied bildenden Planetenträger (28) mit zwei miteinander kämmenden Planetenrädern (29,30) aufweist.

25

5. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine im Gehäuse (3) gelagerte Zwischenwelle (12) mit einem Stirnzahnrad (11) und einem Kegelrad (13) ist, wobei das Stirnzahnrad (11) mit dem Abtriebszahnrad (10) und das Kegelrad (13) mit einem weiteren Kegelrad (14) kämmt, das auf der Antriebswelle (15) zur zweiten angetriebenen Achse sitzt.

6. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abtriebszahnrad (40) ein Kegelrad ist, das mit einem weiteren Kegelrad (41) kämmt, das auf der Antriebswelle (15) zur zweiten angetriebenen Achse sitzt.



5

## ZUSAMMENFASSUNG

### 10 Allradantriebseinheit mit Zentraldifferential

Eine Antriebseinheit für ein Allradfahrzeug bestehend aus ei-  
15 nem Gehäuse (3), einem mit einem Antriebsritzel (4) eines  
Schaltgetriebes (2) kämmenden Antriebszahnrad (5), einem mit  
dem Antriebszahnrad und der einen angetriebenen Achse koach-  
sialen Zentraldifferential (6). Um bei geringsten Einbaumaßen  
höchste Steifigkeit zu erreichen, ist das Antriebszahnrad (5)  
20 mit dem Korb (20) des Zentraldifferentiales (6) drehfest ver-  
bunden, der auf einer Seite mittels eines ersten Kegelrollen-  
lagers (35) im Gehäuse (3) gelagert ist und das weitere Ab-  
triebsglied (28) des Zentraldifferentiales (6) auf der anderen  
Seite aus dem Korb (20) herausgeführt und mit einem Abtriebs-  
25 zahnrad (10;40) drehfest verbunden ist, das mittels eines  
zweiten Kegelrollenlagers (36) im Gehäuse (3) gelagert ist und  
der Korb (20) des Zentraldifferentiales im Abtriebszahnrad  
(10) mittels eines dritten Kegelrollenlagers (37) gelagert  
ist.

30

Abbildung: Fig.1

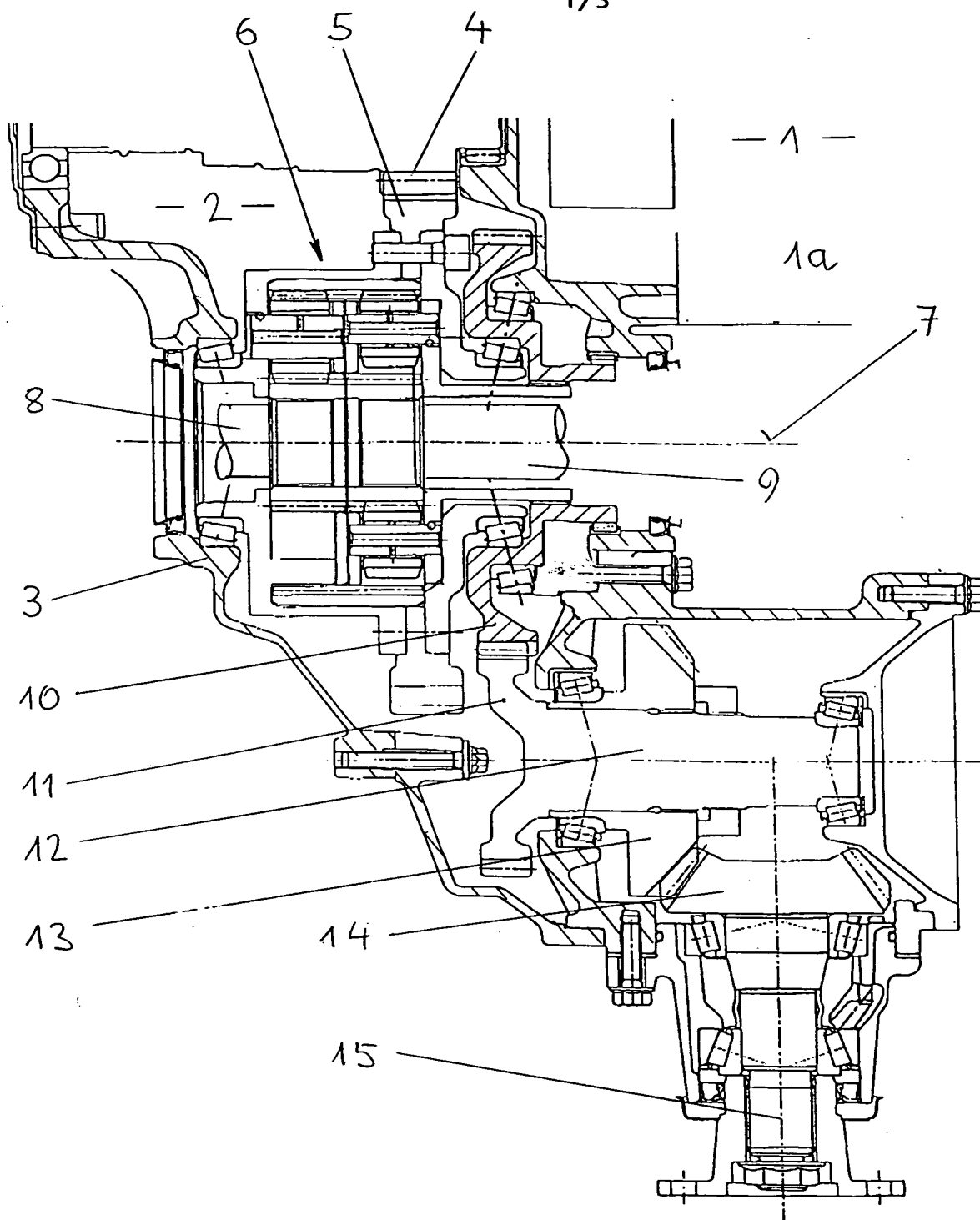


FIG. 1

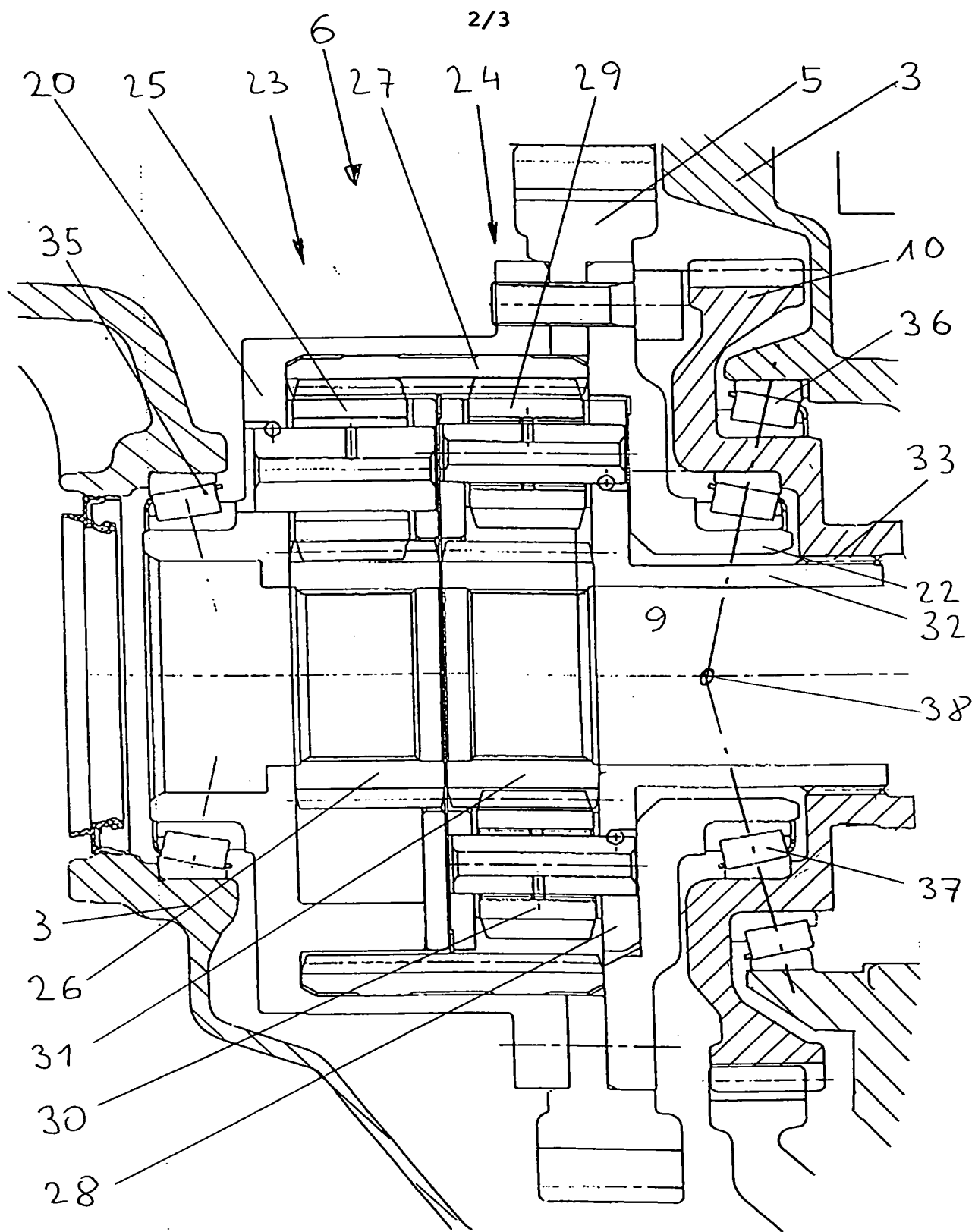


FIG. 2.

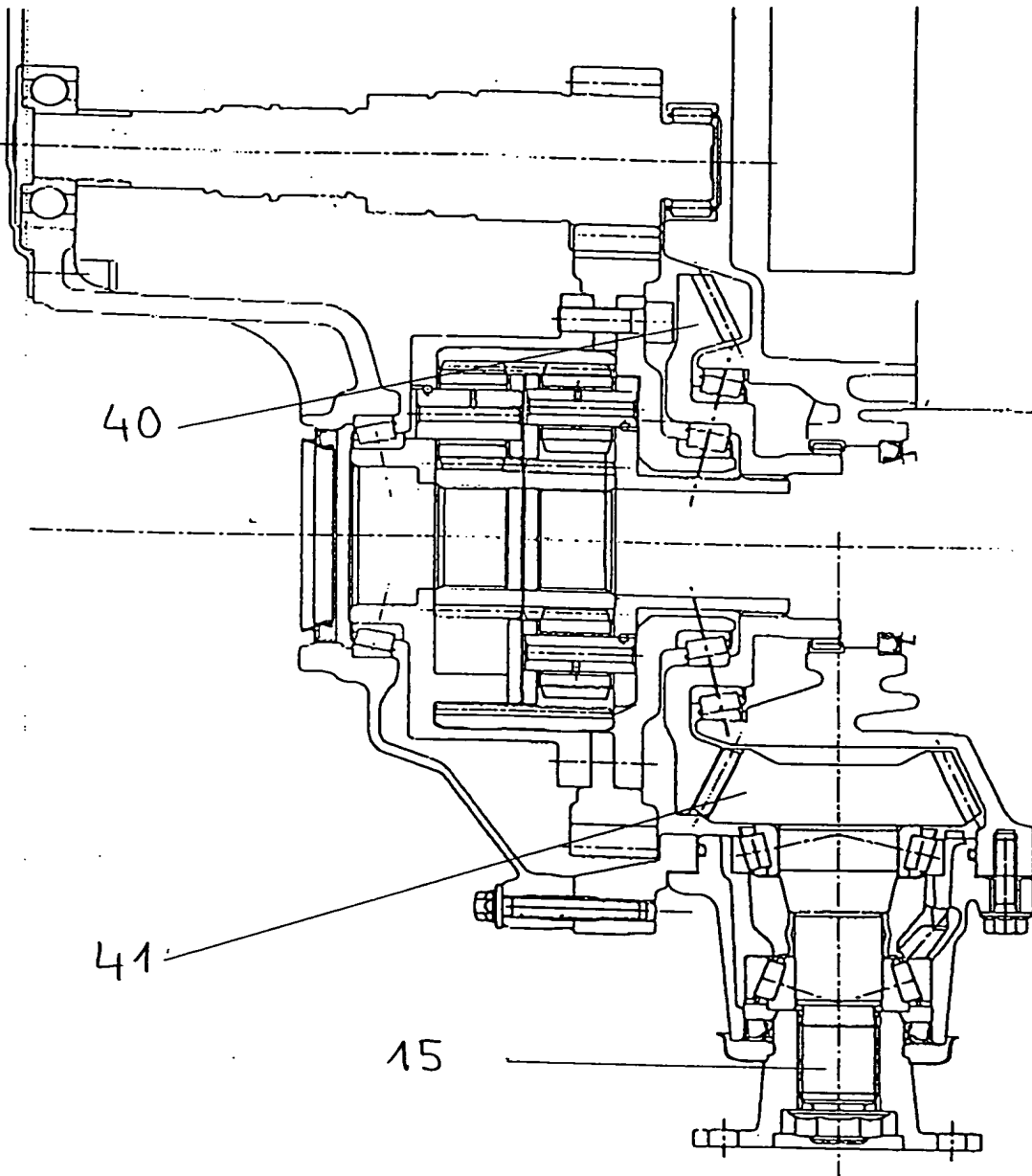


FIG. 3